

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 898. Jahrg. XVIII. 14. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten. 2. Januar 1907.

Über ein neues und einfaches Verfahren zur Messung der Verschlussgeschwindigkeit bei photographischen Apparaten.

Von Ingenieur Otto Naikz, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

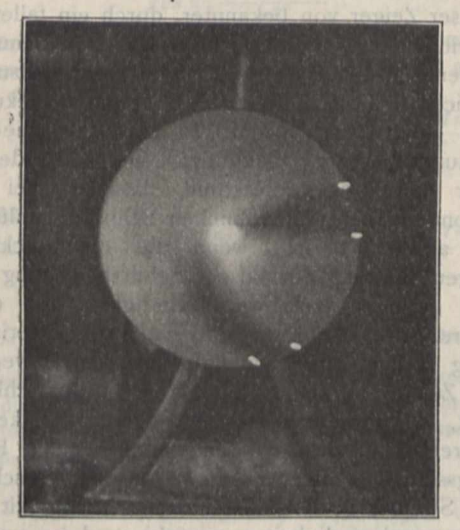
Für den Amateurphotographen, der es mit seiner Kunst auch nur halbwegs ernst nimmt, liegt häufig die Notwendigkeit vor, die Geschwindigkeit seines Verschlusses zu beherrschen. Wenngleich geringe Fehler in der Expositionszeit von Geübteren bei der Entwickelung des Negativs ausgeglichen werden können, sind Fälle denkbar, bei welchen zwischen beabsichtigter und tatsächlicher Verschlussgeschwindigkeit so grosse Differenzen bestehen, dass kein brauchbares Bild erhältlich ist. Dies gilt besonders für Aufnahmen an der See, an welcher die Lichtstärke bekanntlich eine viel höhere als gewöhnlich ist und ganz besonders bei sehr leicht bedecktem Himmel und lichtstarkem Objektiv Überexpositionen zeitigt. Auf die Angaben der Fabrikanten über die Verschlussgeschwindigkeit kann schon aus dem Grunde kein grosser Verlass sein, weil dieselbe mit der Zeit veränderlich ist.

Von den einfachen Mitteln zur Prüfung der Verschlussgeschwindigkeit ist das bekannteste Dr. Hesekiels Messuhr. Auf einem schwarzen Zifferblatt, das in 100 Teile geteilt ist, kreist ein weisser Zeiger von bekannter, durch ein fallendes Gewicht bestimmter Geschwindigkeit. Wenn der Zeiger auf dem Bilde die Breite eines Teilstrichs erreicht und im übrigen z. B. in einer Sekunde eine Umdrehung macht, so entspricht die Belichtungsdauer $^1/_{100}$ Sekunde. Die Methode hat aber den grossen Nachteil, dass sie bei den besonders viel gebräuchlichen Schlitzverschlüssen nur anwendbar ist, wenn die augenblickliche Zeigerbewegung normal zur Schlitzbewegung und von geringer Relativgeschwindigkeit ist, d. h. während der Belichtungsdauer einen nur geringen Weg zurücklegt. Findet dagegen die Bewegung des Zeigers im selben Sinne wie die des Schlitzes statt, so addieren sich die Geschwindigkeiten, während sie sich bei entgegengesetztem Richtungssinn subtrahieren. Im ersten Fall erscheint der Streifen breiter, als er der Öffnungszeit und Zeigergeschwindigkeit entspricht, und im zweiten schmaler, gibt also stets ein falsches Resultat. Infolge des verschieden grossen Weges, den Punkte in verschieden grossem Abstand vom Mittelpunkt zurücklegen, weichen die Begrenzungslinien des Zeigers sogar wesentlich von der Geraden ab, wie Abbildung 112 zeigt. Hierbei war auf einer schwarzen Scheibe ein schmaler weisser Strich als Kreisdurchmesser gezogen und während der Rotation photographiert worden.

Eine Auswertung des Bildes in elementarer Weise ist nicht möglich.

Ungenaue Resultate geben ferner das Photographieren einer fallenden weissen Kugel vor einem schwarzen Hintergrund, dessen Zentimeterteilung mitaufgenommen wird, obwohl die Methode auch für Schlitzverschlüsse tauglich ist, wenn immer Fallrichtung (Senkrechte) und Schlitzbewegung zueinander normal sind, sowie das Photographieren einer Pendelbewegung. Die Kenntnis der momentanen Geschwindigkeit des Objektes wird schwerlich genau genug sein. Einwandfreier, aber einigermassen umständlich ist die Methode von Professor Weber*), nach welcher man z. B. die eine Hälfte einer Trockenplatte eine Sekunde lang exponiert und dann die Platte in der Dunkelkammer so umgekehrt neu in die Kassette legt, dass nun die noch unbelichtete Hälfte exponiert werden kann. Dies geschieht, indem man sich diese Hälfte in etwa acht Teile zerlegt denkt und über jedem den Momentverschluss zehnmal arbeiten lässt. Man erhält dann Abteilungen, die 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 und 10 Momentexpositionen erfuhren. Nach der Entwickelung zeigt sich die zuerst exponierte Hälfte gleichmässig und die zweite ungleichmässig geschwärzt, einer der acht schmalen Streifen wird aber von gleicher Intensität mit der gleichmässigen Hälfte sein; er ist mit ihr gleich lang belichtet worden. Waren

Abb. 112.

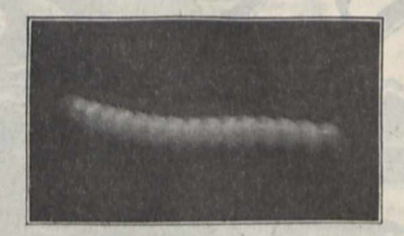


Rotierender weisser Strich, aufgenommen mit Schlitzverschluss.

dazu beispielsweise 50 Expositionen erforderlich, so war deren Dauer eine Sekunde und die Einzeldauer $^1/_{50}$ Sekunde. Blieb die Helligkeit während der Prüfung aber nicht konstant, was meistens der Fall sein dürfte, so ist das Resultat sehr ungenau.

Die exakteste Methode, die aber nur wenige Auserwählte benutzen können, ist die von Professor Dr. O. Müller**) angegebene. Er photographiert ein dünnes Lichtbüschel, das auf einen Spiegel fällt, den eine schwingende Stimmgabel trägt, wobei der Apparat oder ein lichtempfindlicher Film senkrecht zur Bewegungsrichtung gedreht werden muss. Wenn man die Schwingungsdauer der Stimmgabel kennt — die übrigens eine andere wird, wenn der Spiegel aufgesetzt ist —, bekommt man auf der Platte eine Wellenlinie mit Berg und Tal, deren Anzahl (Periode), dividiert durch die Schwingungszahl, die Öffnungszeit gibt. Es wird aber kaum je ein Amateur in die Lage kommen, nach dieser Methode eine Messung vornehmen zu können, höchstens grössere Händler wären imstande, den etwas komplizierten Apparat zur Benutzung für ihre Kunden in Gebrauch zu nehmen.

Abb. 113.



Photographie einer Wechselstrombogenlampe bei bewegter Kamera.*)

Eine sehr einfache Methode, die für jede Art von Verschlüssen gleich anwendbar ist und hinlänglich genaue Resultate gibt, möchte ich im Folgenden vorschlagen. Dieselbe ist überall da anwendbar, wo zur elektrischen Beleuchtung Wechselstrom verwendet wird. Man hat dann nur bei sonstiger Dunkelheit eine gewöhnliche brennende Bogenlampe zu photographieren und dabei die Kamera so zu bewegen, dass ihr Bild möglichst in die Breite gezogen wird, ohne natürlich den verfügbaren Raum, gegeben durch die Plattengrösse, zu überschreiten. Man erhält dann (siehe Abb. 113) ein Bild, das einer Raupe ähnlich sieht und dadurch entsteht, dass eine Reihe von weissen Scheiben nebeneinander sichtbar ist, die sich zum Teil überdecken. Eine Wechselstrombogenlampe liefert nämlich kein gleichmässiges Licht, sondern ein periodisch schwankendes. Während der Zeitdauer einer Periode, die einen Wellenberg und ein Wellental umfasst, erreicht die Stromstärke und

*) *Photographische Mitteilungen* XXVIII, Seite 42.

*) Von den Einzelheiten ist durch die Reproduktion leider manches verloren gegangen. O. N.

**) *Deutscher Camera-Almanach* II, 1906, S. 14.

mit ihr die Leuchtkraft der Bogenlampe zweimal einen Maximalwert, man spricht von zwei Wechseln; wir erinnern uns dabei der bekannten Sinuslinie (Abb. 114). Die Anzahl der Perioden in der Sekunde pflegt in Deutschland 50 zu betragen, doch wird man gut tun, sich diese Zahl von den Elektrizitätswerken in einzelnen Fällen angeben zu lassen. Abbildung 113 zeigt 15 bis 16 leuchtende Scheiben, die man am besten am oberen oder unteren Rande zählt, wo sich der Einfluss der Überlagerung nicht geltend macht. Es hat sich ausserdem der Lichtpunkt des elektrischen Bogens mitabgebildet, der sich als eine besonders helle punktierte Linie erkennen lässt. Da in Charlottenburg, wo die Aufnahme erfolgte, ein Wechselstrom von 50 Perioden in der Sekunde verwendet wird, leuchtet eine Bogenlampe also in der Sekunde 100mal auf. Der Verschluss war somit während 15 bis 16 Hundertstel Sekunden geöffnet. Derselbe war ein Schlitzverschluss und auf 85 mm geöffnet. Die Federspannung hatte den Wert 8 (das Maximum ist 12!) $\frac{15.5}{100} = 0,155 = \frac{1}{6,45}$. Die Öffnungszeit bei 1 mm Schlitzbreite beträgt demnach den 85. Teil, das ist $\frac{1}{6,45 \times 85}$ oder $^1/_{550}$ Sekunde, während der Schlitzbreite 10 mm $^1/_{55}$ Sekunde entspricht. Eine zweite Aufnahme bei der Federspannung 12 (Abb. 115) lässt sieben Lichtpunkte bzw. ebensoviele leuchtende Scheiben erkennen. Der Verschluss arbeitete also gerade doppelt so schnell, die Öffnungszeit betrug $\frac{7}{100} = 0,07 = \frac{1}{14,3}$ Sekunde. Die kleinste bei meinem Apparat einstellbare Belichtungsdauer beträgt hiervon wieder den 85. Teil, also $^1/_{1200}$ Sekunde. (Das ist, nebenbei bemerkt, gerade die Hälfte des vom Händler angegebenen Wertes!)

Man wird zugeben müssen, dass die Methode die denkbar einfachste ist und, da Wechselstromanlagen sehr verbreitet sind, viele Amateure fast mühelos in Kenntnis der Verschlusskonstanten setzen kann. Die Methode ist ausserdem sehr sparsam, indem man leicht mindestens drei solche Aufnahmen auf eine Platte machen kann, wenn man die Bilder auf den oberen, mittleren bzw. unteren Teil derselben fallen lässt. Sie eignet sich besonders für Schlitzverschlüsse, welche man möglichst langsam arbeiten lässt, indem man die Öffnung breit macht. Es ist indessen nötig, dass die Bewegungsrichtung der Kamera zur Bewegungsrichtung des Vorhangs senkrecht erfolgt. Bei Verschlüssen, die aus halbmondförmigen Metallscheiben u. dgl. bestehen, werden die Resultate bei den höheren Geschwindigkeiten ungenauer, doch können Verschlussgeschwindigkeiten bis zu $^1/_{100}$ Sekunde noch mit Leichtigkeit bestimmt werden.

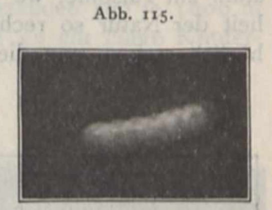
Abb. 114.

+ − Periode

Stromverlauf bei Wechselstrom.

Es ist, wenn man sich einer Bogenlampe von mittlerer Leuchtkraft auf etwa 15 m nähert und auf etwa $\frac{F}{11}$ abblendet, durchaus überflüssig, Isolarplatten zu benutzen, dafür ist es aber zweckmässig, recht kontrastreich zu entwickeln. Auch die seitliche Verschiebung, welche man kaum zu schnell vornehmen kann, verursacht nicht die geringste Schwierigkeit. Es empfiehlt sich, nur vor der Aufnahme einige Male zu probieren, indem man die Kamera an sich drückt und sich selbst um die vertikale Achse dreht, dabei aber im Sucher darauf achtet, dass der Streifen nicht über den Rahmen des Bildes fällt.

Abb. 115.



Photographie der Wechselstrombogenlampe bei halber Belichtungsdauer.*)

Es sei noch erwähnt, dass sich gewöhnliche Bogenlampen am besten eignen, Effekt- und Bremerlampen schon weniger, da bei ihnen (ganz besonders übrigens bei Glüh- und Nernstlampen) die Schwankung in der Lichtintensität nicht so krass ist. Ob man es mit einer Wechselstromlampe überhaupt zu tun hat, erkennt man am einfachsten, wenn man die Hand rasch hin und her bewegt oder auf rollende Räder achtet. Bei Wechselstrom sieht man dann scharf getrennte Einzelbilder, die bei allen konstanten Lichtquellen fehlen.

Es würde mich sehr freuen, wenn dieses einfache Verfahren auch Amateure, denen verhältnismässig wenig Zeit für die edle Lichtbildnerei zur Verfügung steht, in die Lage versetzte, die Geschwindigkeit ihres Verschlusses zu prüfen. [10317]

Necaxa, Mexikos grösste Elektrizitätsanlage.

Von H. Köhler.

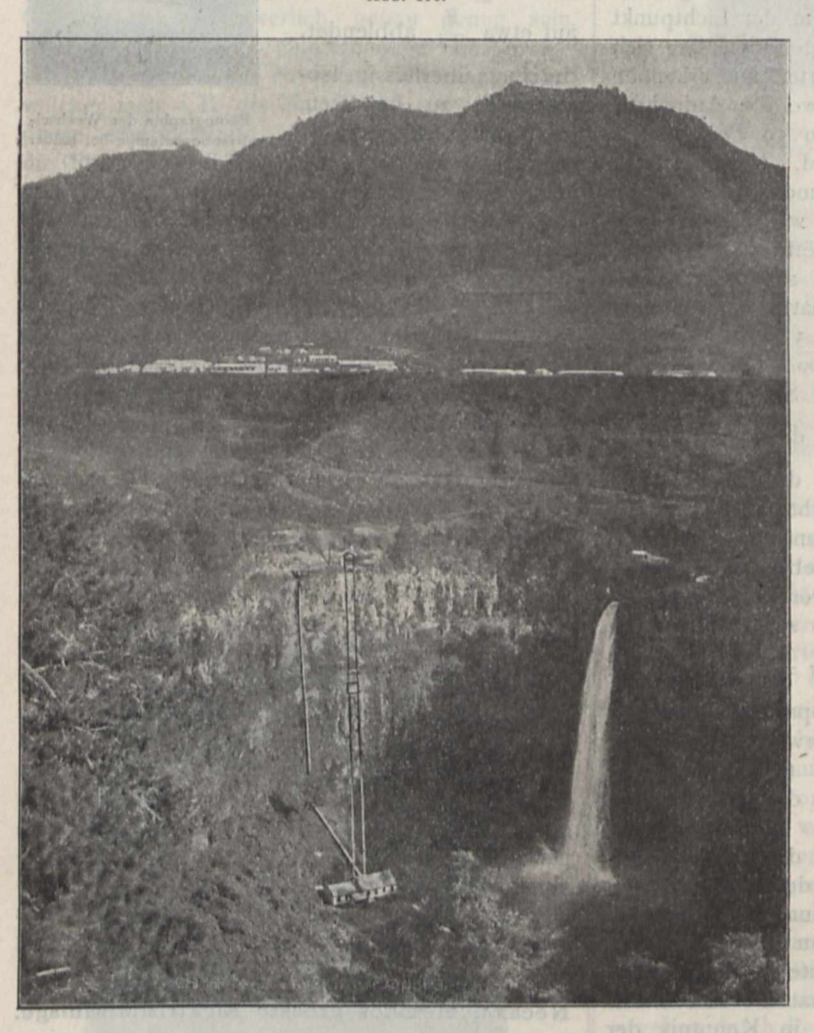
(Schluss von Seite 198.)

Auf der anderen Seite, an der Ausgangsstelle des Tunnels, fällt der Felsen steil ab. In einer mächtigen Garbe stürzt das Wasser auf seinem natürlichen Wege 140 m tief zu Tal, in schneeweissem Gischt zersprühend und alles um sich her in ständigen Regen hüllend. Langsam gleitet der Besucher auf einem Fahrstuhl hinab in die Tiefe. Eine kleine Kraft-

*) Von den Einzelheiten ist durch die Reproduktion leider manches verloren gegangen. O. N.

station am Fusse des Katarakts liefert die für die Bauarbeiten nötige Energie. Kaum 1 km weiter öffnet sich eine noch gewaltigere Felsschlucht, in welche das Wasser zum zweiten Male in mitunter drei starken Wassersäulen 228 m tief hinabdonnert. Hier führt ein zweiter Fahrstuhl zur Talsohle, wo uns die grossartige Schönheit der Natur so recht vor Augen tritt. Unaufhörlich steigen von diesem Wassersturz Wolken über das Flussbett empor, deren in stetem Wechsel durcheinander wogende Gestaltungen ebenso mannigfaltig sind, wie die der Wellen, aus denen sie entstehen. Es sind erhabene Kunstwerke der Natur, eingerahmt in Gneis und Grün. An diese Kunstschöpfungen der Natur legt nun der Mensch seine zähmende und umgestaltende Hand. Seine Kunstwerke, die Maschinen, ahmen in kurzer Zeit das verwirrende Getöse der Kaskaden nach und setzen anderes Leben und andere Bewegung an ihre Stelle.

Abb. 116.



Erster Necaxa-Fall mit vorläufiger Kraftstation und Fahrstuhl.

Damit zugleich verschwinden aber leider auch die Schönheiten von Necaxa.

Die oben erwähnten Fahrstühle sind keine elegante Elevatoren, sondern einfache Plattformen von dem Umfang eines mittelgrossen Zimmers. Sie werden durch Druckluft an Drahtseilen betrieben und haben jeder eine Tragfähigkeit von 15 t. Auf ihnen werden die schweren Maschinenteile, Zement, Holz und anderes Baumaterial befördert, denn auf dem Landwege würde ein derartiger Transport unmöglich sein und auch viel zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Der Ab- und Aufstieg zur grossen Barrancaschlucht nimmt ohne Last zwei Stunden in Anspruch.

Am Fusse des zweiten Wasserfalles liegt die Hauptkraftstation von Necaxa. Die Wände des in Eisenkonstruktion errichteten Gebäudes sind aus Beton, das Dach ist aus Wellblech und Zement hergestellt. Das gesamte Bauwerk misst in der Höhe 20 m, in der Breite 27 m und in der Länge 65 m. Die Dimensionen sind derartig gewählt, dass alle für den Betrieb erforderlichen Maschinen ausreichenden Platz finden.

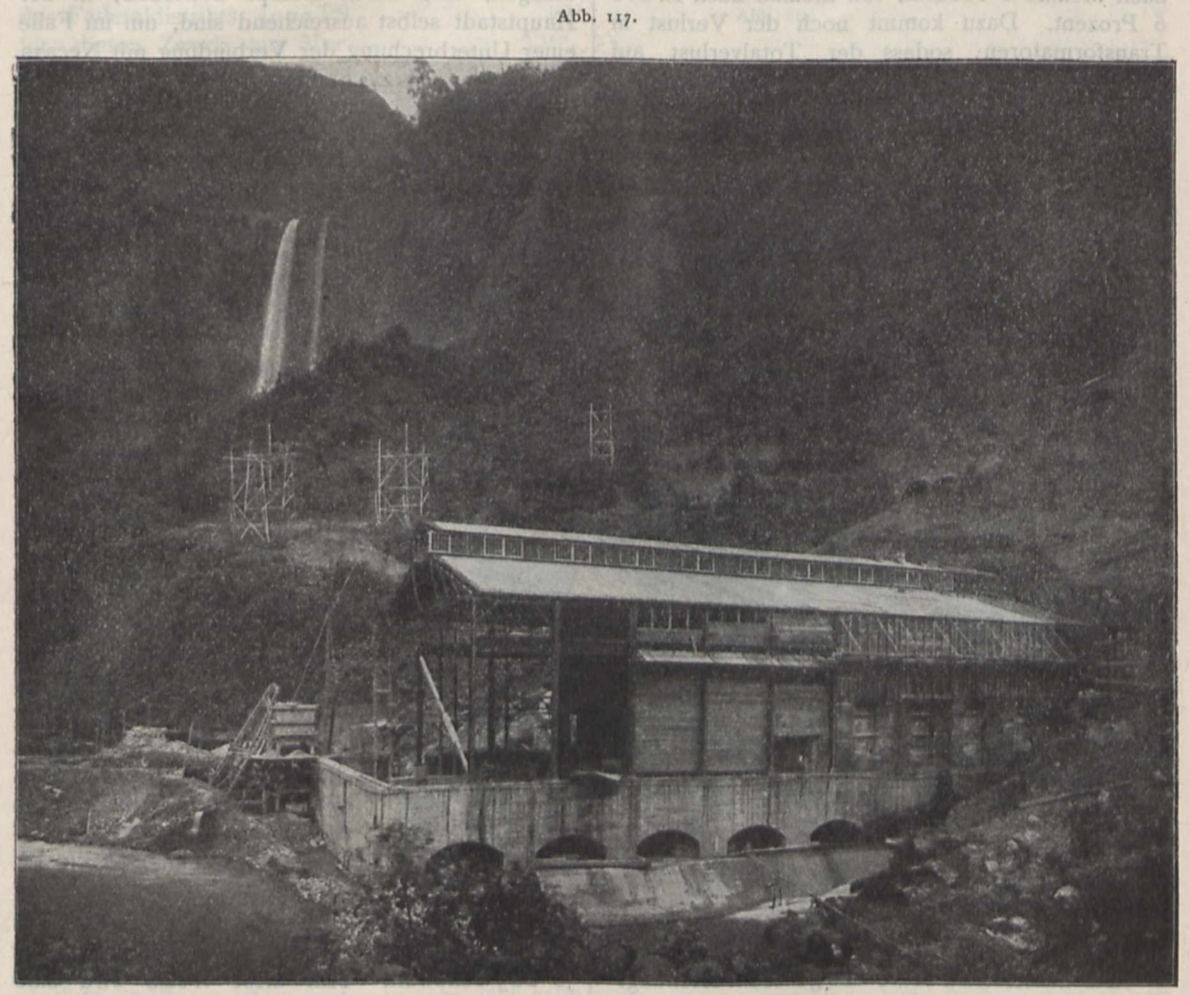
Die elektrische Kraft wird erzeugt durch sechs Turbinen der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich, deren jede durch eine senkrechte Welle direkt mit einer Dynamomaschine gekuppelt ist und 300 Umdrehungen in der Minute macht. Ihre Räder haben einen Durchmesser von 100 Zoll. Gegen diese stürzt das Wasser aus den Leitungsröhren mit einer Kraft von 41 kg pro Quadratzentimeter. Der Ausfluss des Wassers auf jedes Turbinenrad erfolgt durch zwei Düsen. Ein Sicherheitsventil leitet bei zu hohem Druck das Wasser ab, sodass eine gleichmässige und schnelle Regelung gesichert ist.

Bei einer Düsenöffnung von 72 Prozent entwickelt jede Einheit 5800 PS, bei 95 Prozent 7500 PS und bei vollständiger Öffnung 8200 PS.

Zur Transformation der Spannung von 4000 Volt der Dynamos in 60000 Volt der Fernleitung werden für jede Maschine drei Transformatoren zu je 2000 Kilowatt verwendet.

Zur Abkühlung des Öles in den Transformatoren benutzt man Wasser. Jeder Transformator wiegt 24 t. Zurzeit sind in Necaxa erst drei Dynamomaschinen in Tätigkeit, die anderen drei sollen bis Ende des Jahres fertig sein, sodass bei Benutzung aller sechs Maschinen eine bedeutende Überproduktion an Kraft vorhanden wäre. Es sei noch hervorgehoben, dass die grossen Maschinen der Anlage von den Siemens-Schuckertwerken, Berlin, geliefert werden, die auch ihre Ingenieure und Monteure zur Aufstellung hinübersandten.

Abb. 117.



Hauptkraftstation von Necaxa.

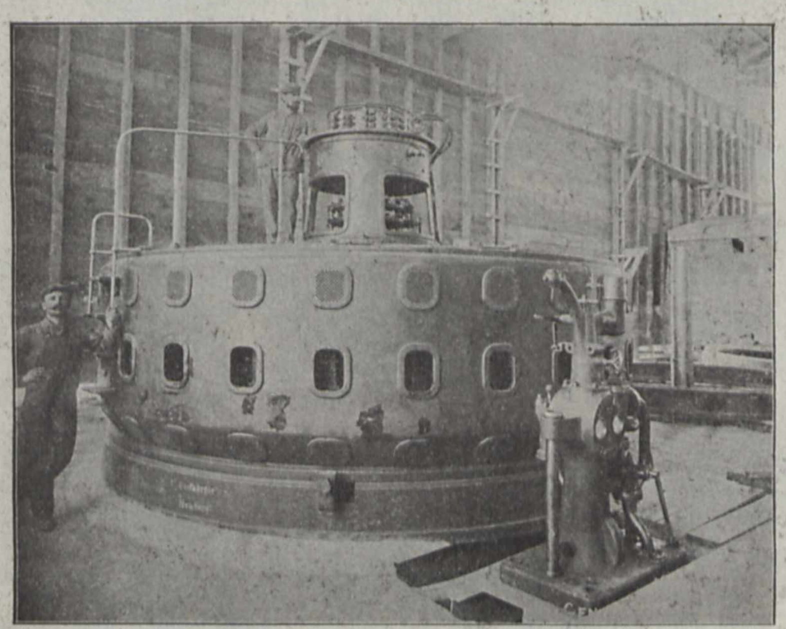
Bemerkenswert ist die Länge der Fernleitung, die mit fast 300 km die meisten der bisher in Betrieb stehenden Kraftübertragungen weit übertrifft. Die Leitung der Standard Electric Company, Kalifornien, misst allerdings in und um San Francisco 750 km, doch wird in diesem Falle die Kraft von verschiedenen Stationen nach der Stadt übertragen. Dagegen beträgt die längste Übertragung vom Niagarafall bis Toronto, Kanada, nur 200 km. Im Verhältnis zu der Länge der Necaxalinie steht natürlich auch die Höhe der elektrischen Spannung. Diese beträgt vorläufig 40 000, später 60 000 Volt. Die Leitungsführung ist aus der Abbildung 119 ersichtlich. Die Kupferdrähte von $1\frac{1}{2}$ cm Durchmesser haben eine Festigkeit von 4000 kg und eine Proportionalitätsgrenze von 2300 kg pro Quadratzentimeter; sie sind in Abständen von je 1000 m gelötet und werden durch 50 cm lange Kupferhülsen verbunden.

Als Träger für diese schweren Drähte hat man speziell diesem Zwecke angepasste Eisenmasten verwandt, die am widerstandsfähigsten und am wenigsten häufig reparaturbedürftig sind. Zweimalzwei untereinander verbundene, 15 m hohe Stangen bilden zwei nebeneinanderstehende, mit der Spitze nach oben gerichtete Dreiecke, deren Spitzen durch einen Querbalken verbunden sind. Auf jedem dieser Querbalken und den Mastspitzen befinden sich sechs Isolatoren aus bestem Porzellan, die die Kabel tragen. Von Necaxa nach Mexiko leiten zwei

solcher Turmreihen den Strom weiter, von Mexiko nach El Oro eine. Die im ganzen 3000 Türme haben eine Tragfähigkeit von je 4500 kg und kosten 210000 $ Gold. Die ganze Leitungsanlage mit dem Landstreifen von 15 m Breite, auf dem sie erbaut ist, kostet der Gesellschaft auf die Meile 10000 $ Gold, also fast soviel wie eine Eisenbahn.

Die Übertragungsverluste auf dieser langen Strecke sind verhältnismässig gering: von Necaxa nach Mexiko 8 Prozent, von Mexiko nach El Oro 6 Prozent. Dazu kommt noch der Verlust in Transformatoren, sodass der Totalverlust auf 20 Prozent geschätzt werden kann. Sobald indessen die volle Spannung von 60000 Volt vorhanden ist, reduziert sich dieser Verlust auf 12 Prozent.

Abb. 118.



Dynamomaschine der Siemens-Schuckertwerke in Berlin für die Elektrizitätsanlage in Necaxa.

Die äussersten Punkte des ganzen Verteilungssystems sind Necaxa, Mexiko und El Oro. Gegenwärtig führt die Linie direkt nach der Hauptstadt in einer Länge von 157 km. Necaxa liegt an sich nordöstlich von Mexiko; die Transmissionslinie führt aber vom Norden aus nach Mexiko. Hier liegt die Station Nonoalco, früher der von der Mexican Light and Power Company aufgekauften Compañia Mexicana de Electricidad gehörig. Nonoalco ist die elektrische Zentralstation des Zentrums von Mexiko, denn hier vereinigen sich die Kräfte von Necaxa, Nonoalco und von der Compañia Mexicana de Luz y Fuerza Motriz. Die von Necaxa kommenden Leitungen treten in Nonoalco durch je ein Fenster ein, um sich unmittelbar darauf zu teilen; ein Zweig geht in den Ölschalter, der andere durch den Blitzableiter. Die Schalter sind von der grössten Solidität und Sicherheit. Die Hauptverteilungsstation in Nonoalco besteht aus zehn Abteilungen. Der Umschalter ist so einfach eingerichtet, dass seine Bedienung fast jedem Arbeiter unbedenklich überlassen werden kann.

Ausser Necaxa hat die Mexican Light and Power Company noch drei Reserveanlagen, die, durch Dampf betrieben, in der Hauptstadt selbst ausreichend sind, um im Falle einer Unterbrechung der Verbindung mit Necaxa die nötige Energie zu liefern.

Die elektrische Anlage der Gesellschaft in Nonoalco erzeugt 6000 Kilowatt. Es sind dort sechs Dampfdynamos zu je 700 Kilowatt und vier Turbinen von je 500 Kilowatt aufgestellt. Die Einrichtung ist verhältnismässig neu und soll noch weiter den modernen Anforderungen und dem grossen Betrieb angepasst werden.

Am besten ausgestattet ist die Station von San Lázaro. Sie besitzt drei Dynamos zu je 800 Kilowatt und eine zu 400 Kilowatt.

In San Ildefonso stehen zwei Dampfmaschinen zu 300 und 400 Kilowatt zur Verfügung; ausserdem liefert eine Reihe von hydraulischen Kraftstationen, die über das Tal von Mexiko verteilt liegen, die nötige Kraft. Es sind sechs kleinere Anlagen, je drei an den Flüssen Tlaluepautla und Monte Alto, die etwa zwölf Meilen von der Stadt entfernt sind. Die Zahl der in den sechs Anlagen aufgestellten Maschinen beträgt 22 zu je 225 Kilowatt. Auf diese Weise wird eine Gesamtkraft von 4950 Kilowatt oder 6000 PS erzeugt.

Die ökonomische und finanzielle Bedeutung des Unternehmens lässt sich schon jetzt annähernd erkennen. Für die mexikanische Metropole ist zunächst eine bessere Beleuchtung zu erhoffen. Trotzdem man schon jetzt Mexiko zu den am besten beleuchteten Städten Amerikas zählt, so leben doch die Bewohner der Vororte und Vorstädte ziemlich im Dunkeln. Zwar sorgen 1500 Bogenlampen für Helligkeit, aber sie spenden diese doch vorzugsweise den Hauptverkehrsstrassen und dem Zentrum der Stadt. Ein Gleiches gilt auch für die Städte und Dörfer in dem übrigen Tale von Mexiko,

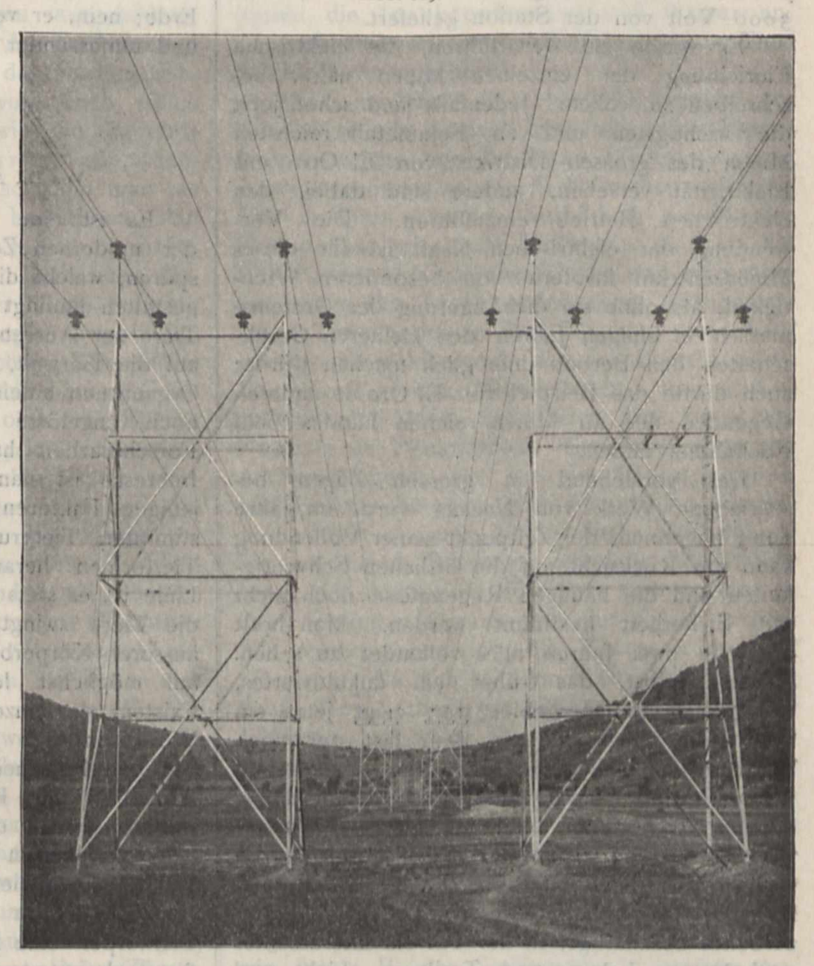
für deren Beleuchtung 3000 Kilowatt abgegeben werden. Für Fabriken in und um Mexiko, für elektrische Bahnen und Wasserleitungen werden voraussichtlich im ganzen 20000 Kilowatt gebraucht.

Eine unmittelbare Folge der ausreichenden Versorgung Mexikos mit elektrischer Kraft wird die bessere Befriedigung des hauptstädtischen Wasserbedarfs sein. Die Mexican Light and Power Company stellt, laut Kontrakt mit der Regierung des Federaldistrikts, 3000 PS für diesen Zweck zur Verfügung. Das Wasser wird mittels elektrisch angetriebener Pumpen von Xochimilco, 20 Meilen südöstlich von Mexiko, 200 m hoch bis „Molino del Rey" hinter Chapultepec gehoben. Von hier aus fällt es 76 m tief in die Leitungsrohre der Hauptstadt. Diese bessere Wasserversorgung ist wieder von grosser Bedeutung für die Sanierung der Stadt Mexiko und überhaupt alle von der Wasserfrage abhängigen öffentlichen Einrichtungen.

Seit dem 1. Oktober v. J. liefert die Mexican Light and Power Company auch die ganze elektrische Kraft für die elektrischen Bahnen Mexikos und seiner Umgebung. Denn sie ist seit dem 1. Mai Besitzerin des erwähnten Bahnsystems, welches sie für 11250000 $ Gold erstanden hat. Dieser Ankauf hat nicht nur eine Verbilligung der Antriebskosten für die Gesellschaft zur Folge, sondern auch eine Erweiterung der elektrischen Bahnen Mexikos — also auch eine Erleichterung des Verkehrs.

Auch das Publikum zieht schon jetzt aus dieser Monopolisierung des ganzen Elektritätswesens seinen Nutzen. Die Preise sind durchweg herabgesetzt und können einen Vergleich mit denjenigen irgend einer nordamerikanischen Stadt aushalten. Für ein Kilowatt pro Stunde werden 15 cts Gold bezahlt, während der Preis in den grossen Städten Nordamerikas 20 cts beträgt. Die Preise richten sich zudem ganz nach der Höhe und der Regelmässigkeit des Konsums. Bergwerke z. B., die tagtäglich grosse Mengen verbrauchen, erhalten sie billiger als Fabriken, die nur für eine gewisse Anzahl von Stunden Kraft entnehmen. Eine Pferdekraft kostet bei 12 stündiger Arbeit monatlich 15 $, bei 24 stündiger Tätigkeit 12 $ Silber. Die ursprünglich befürchtete Verteuerung ist keineswegs eingetreten; vielmehr hat die Verschmelzung der früher erwähnten drei Werke mit dem von Necaxa eine beträchtliche Verbilligung der Betriebskosten, eine gewaltige Produktionssteigerung und eine Verbesserung des Verkehrs- und Beleuchtungswesens gezeitigt.

Abb. 119.



Fernleitung des Elektrizitätswerkes von Necaxa.

Nicht minder segensreich als für die hauptstädtischen Verhältnisse und die des Federaldistrikts wurden die Einrichtungen der Gesellschaft für El Oro. Dieser ganz bedeutende Minenort liegt 121 km von Mexiko und 266 km von Necaxa entfernt. Aber schon jetzt arbeiten dort sechs bedeutende Minen und acht Stampfwerke mit elektrischer Kraft aus Necaxa. Es werden zurzeit gegen 5000 PS gebraucht, bis Ende des Jahres gedenkt man bis 10000 abgeben zu können. Nicht nur stellt sich der elektrische Minenbetrieb erheblich billiger als der mit

Dampfmaschinen, sondern durch die elektrische Kraft wird auch die Förderung wesentlich erhöht, was besonders für die weniger reichen Minen bedeutsam ist.

Die Kraftstation von El Oro liegt auf dem nordwestlichen Berge der Stadt. In dem Gebäude sind aufgestellt zwei Schalter mit drei Transformatoren zu je 1800 Kilowatt. Der dreiphasige Strom mit je 60000 Volt wird auf zwei Türmen geleitet. Im übrigen ist die Anlage ähnlich wie in Nonoalco. Für El Oro, Tlalpujahua und die umliegenden Ortschaften werden 3000 Volt von der Station geliefert.

Es würde zu weit führen, die elektrische Einrichtung der einzelnen Minen näher beschreiben zu wollen. Jedenfalls sind schon jetzt die wichtigsten und an Feinmetall reichsten Minen des grossen Distrikts von El Oro mit Elektrizität versehen, andere sind dabei, den elektrischen Betrieb einzuführen. Die Verwendung der elektrischen Kraft ist für dieses Minenzentrum insofern von besonderer Wichtigkeit, als ohne sie die Lagerung der Gesteinsmassen in einigen Jahren den kleineren Gesellschaften den Betrieb unmöglich machen würde; auch dürfte das Beispiel von El Oro in anderen Gegenden des an Minen reichen Landes bald Nachahmer finden.

Das vorstehend in grossen Zügen beschriebene Werk von Necaxa wurde im Jahre 1903 begonnen; der Zeitpunkt seiner Vollendung kann mit Rücksicht auf die örtlichen Schwierigkeiten und die häufigen Regengüsse noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Man hofft aber, in zwei Jahren alles vollendet zu sehen. Necaxa selbst, das früher ein unkultiviertes, waldreiches Indianergebiet war, zeigt jetzt ein vollständig neues Bild, in dem fast nur noch die Berge als einstige Zeugen der Urlandschaft vertreten sind. Wo einst drei Indianerdörfer standen, sieht man bald nur riesige Wassermassen. Die Indianer selbst wohnen in menschenwürdigen Häusern, die die Gesellschaft ihnen errichtet hat. In Necaxa sind 6500 Arbeiter beschäftigt; in der Tat ein interessantes und buntes Leben und Treiben. Licht und Kraft sind die Ursachen dieser schnellen Wandlung der Gegend und der Menschen.

Wie mir von der Gesellschaft mitgeteilt wurde, wird in absehbarer Zeit ein gleich grosses Werk in der Nähe der Stadt Orizaba erstehen. Es soll die Elektrizität liefern für Puebla und die umliegenden Städte von Orizaba. Es dürfte nach der Verwirklichung dieses Projekts dann auch der schon so oft besprochene elektrische Bahnbetrieb zwischen Mexiko und Veracruz endgültig eingerichtet werden. Die Vorbedingungen sind dann die denkbar besten.

Licht und Kraft sind die Triebfeder für diese gewaltige Umwandlung eines wichtigen Teiles des mexikanischen Landes. Denn die Länder sind stets das, was ihre Völker aus ihnen machen. Aus der mechanischen Kraft des Flussgefälles holt sich hier der Mensch elektrisches Licht, Triebkraft für seine Maschinen, und überträgt sie vom Gebirge in die Niederung. Die weiten Entfernungen sind verkürzt worden durch die Elektrizität. Der Mensch hat die ihn umgebende Natur in seinen Dienst gezwungen. Aber dieser Fortschritt der Kultur löst ihn doch nicht los von der mütterlichen Erde; nein, er verknüpft ihn nur immer inniger und umfassender mit ihr. [10264]

Baumsäuger.

Von Dr. Alexander Sokolowsky.

Es ist eine der interessantesten Aufgaben der modernen Zoologie, den Gründen nachzuspüren, welche die Verschiedenartigkeit der Tiergestalten bedingt haben. Die Beziehungen der Tiere zur Aussenwelt, der Einfluss der letzteren auf die Tierwelt, sowie die Wechselwirkung der Organismen aufeinander bieten unzählige, bisher noch ungelöste Probleme, die der emsigen Forscherarbeit harren. Von ganz besonderem Interesse ist namentlich die Ergründung derjenigen Faktoren, welche innerhalb einer bestimmten Tiergruppe voneinander abweichende Tierformen herausgebildet haben. In letzter Linie ist es stets das Nahrungsbedürfnis, welches die Tiere zwingt, ihren gesamten inneren und äusseren Körperbau so zu modifizieren, dass sie auf möglichst leichte und auf die für die Existenz der einzelnen Individuen ungefährlichste Weise in den Besitz der Nahrung gelangen. Für den Forscher ist es eine äusserst lohnende Aufgabe, die Entwickelungsrichtungen klarzustellen, welche die Tiere einschlagen, um zu einer gesicherten Existenz zu gelangen.

Bei einem tieferen Eindringen in diese Werkstatt der Natur ergibt sich häufig, dass der Tierkörper eine Modifikation angenommen hat, die nach ganz extremer Richtung führt. Solche, eine ganz besondere Organisation aufweisende Geschöpfe sind in vielen Fällen auf einem Stadium der Entwickelung angelangt, welches eine weitere Entfaltung nur schwer oder überhaupt nicht mehr zulässt. Solche Tiere sind gleichsam vom Strome einer lebenskräftigen Entwickelung verschlagen, sie sind als Relikten und Todeskandidaten aufzufassen, deren Geschlecht in absehbarer Zeit, weil in der Entwickelung stabil, von der Erde verschwinden wird. Solche auf den Aussterbeetat gesetzten Geschöpfe finden sich mehrfach unter den Baumsäugern.

Unter den auf tiefster Stufe stehenden Säugern, den Kloakentieren, finden sich

keine Baumtiere. Obwohl der Ameisenigel ein äusserst geschickter Kletterer ist, der seine Grabkrallen sehr geschickt beim Klettern als Klammerhaken zu benutzen weiss, ist er dennoch seiner ganzen Organisation nach für den Erdaufenthalt geschaffen. Aber schon bei den auf die letzteren im System folgenden Beuteltieren findet sich eine grössere Anzahl ausgeprägter Baumbewohner. Die Beutelratten *(Didelphyidae)*, welche in ihrer Bezahnung raubtierartigen Charakter bekunden, haben eine beträchtliche Klettergewandtheit erlangt, wobei ihnen ihr zu einem Greiforgan ausgebildeter Schwanz gute Dienste leistet. Am bekanntesten dürfte von dieser Tiergruppe das nordamerikanische Opossum sein. Obwohl auch einige andere kleinere Beuteltiere, wie die Beutelspringmaus, der Beutelmarder etc., zeitweilig ein Baumleben führen, so kann man sie dennoch nicht als Baumsäuger bezeichnen. Auf diesen Namen machen die Kletterbeutler *(Tarsipedinae)* vollen Anspruch. Bei diesen zierlichen Geschöpfen hat sich der dünne Schwanz ebenfalls zu einem Klammerorgan umgebildet, und ihre zierliche und leichte Körperform befähigt sie, mit Erfolg selbst auf dünnem Geäst der Bäume der Kerbtierjagd zu obliegen. Ebenso sind die Fuchskusus *(Trichosurus)*, namentlich aber die Kuskus *(Cuscus)*, welch letztere wiederum einen typischen Wickelschwanz besitzen, ausgeprägte Baumbeutler, die sich durch die Umgestaltung ihres Schwanzes zu einem Klammerorgan gleichsam eine fünfte Hand zugelegt haben. Einen gänzlich anderen Charakter als Baumtiere zeigen die Beutelhörnchen *(Petauroides)*, die keinen Klammerschwanz besitzen, bei denen sich aber die seitliche Körperhaut zu einer Flatterhaut verbreiterte, vermittels welcher sich die Tiere von den Bäumen herabfallen lassen können. Im Gegensatz zu den vorigen Beuteltierformen handelt es sich hier um Pflanzenfresser, die von Blättern, Knospen, Zweigen und Wurzeln leben. Es sind aber alles äusserst gewandte und flinke Geschöpfe, die sich mit zum Teil grosser Schnelligkeit fortbewegen können. Ein ganz anderes Gepräge zeigt der Beutelbär *(Phascolarctus cinereus)*, der weder eine Flatterhaut noch einen Greifschwanz besitzt, bei welchem aber die Zehen mit langen und gekrümmten Krallen ausgerüstet sind, vermittels deren sich das Tier mit grosser Sicherheit im Geäst der Bäume umherbewegen kann. Seine Bewegungen sind aber langsam und ruhig, weshalb das sonst ein bärenartiges Aussehen zeigende Geschöpf in seinem Benehmen an die Faultiere erinnert. Aber selbst unter den Känguruhs, die sonst in ihrem Körperbau wie in ihrem Benehmen an die altweltlichen Wiederkäuer erinnern, gibt es Baumtiere. Die Baumkänguruhs *(Dendrolagus)* lassen an Klettergewandtheit nichts zu wünschen übrig. Von ihren die Erde bewohnenden Verwandten unterscheiden sie sich u. a. namentlich dadurch, dass bei ihnen die Vorderbeine nicht in dem Masse zu der Länge der Hinterbeine im Missverhältnis stehen, wie dies bei den ersteren der Fall ist. Sie zeigen so recht, wie ein Tiergeschlecht gezwungen ist, um zu existieren, sich veränderten Existenzbedingungen, in diesem Falle dem Baumleben, anzupassen.

Verfolgen wir die Säuger im System weiter nach oben, so schliessen sich den Beutlern am besten die Insektenfresser und Nager an, da auch diese stammesgeschichtlich uralten Tiergeschlechtern angehören.

Was zunächst die Insektenfresser anbelangt, so gibt es auch hier ausgeprägte Baumformen, welche, wie der Tana *(Tupaia tana)*, in ihrem Benehmen an die Eichhörnchen erinnern. Eine in ihrer extremen Ausbildung an die der Fledermäuse erinnernde Flatterhaut besitzen die Pelzflatterer *(Galeopithecus)*, die sich im System am besten den Insektenfressern anschliessen. Diese Tiere haben in ihrer Flughaut einen Fallschirm, mit welchem sie sich von Baumkrone zu Baumkrone gleiten lassen können. In weit ausgedehnterem Masse finden sich aber unter den Nagetieren Baumformen. Ganz abgesehen von solchen Nagern, die, wie die Eichhörnchen und Baumschliefer, eine erstaunliche Klettergewandtheit besitzen, gibt es auch solche Nagerformen, die als Baumtiere ebenfalls das höchste Mass der Anpassung für diese Lebensweise in ihrer gesamten Organisation zur Schau tragen. Als solche nenne ich die Flatterhörnchen *(Pteromys)*, die sich in dem Besitz einer Flatterhaut den vorher geschilderten Säugern anschliessen, vor allem aber die Kletterstachelschweine *(Cercolabinae)*. Hier lässt sich so recht die Körperumbildung studieren, die sich bei einer Umwandlung von den Boden bewohnenden Säugern bis zu typischen Baumkletterern vollzog. Hand in Hand mit der Erlangung einer Kletterfähigkeit durch entsprechende Organisation und Ausbildung eines Greifschwanzes, wie ihn z. B. der Greifstachler *(Cercolabes prehensilis)* besitzt, geht hier eine Reduktion des Stachelkleides, da die in den Baumkronen sich bewegenden Geschöpfe eines solchen, für den hilflosen Erdbewohner praktischen Schutzkleides nicht bedürfen.

Auch im Geschlecht der Zahnarmen *(Edentata)* bilden sich typische Baumtiere aus.

Vom erdbewohnenden Ameisenbär bis zu dem Zwergameisenfresser *(Cycloturus didactylus)* lassen sich interessante Umwandlungen in der Körperform bis zum typischen Baumbewohner mit Rollschwanz nachweisen. Einen ganz extremen Baumtiercharakter zeigen auch die Faultiere, welche zwar keinen Rollschwanz, wohl

aber andere, eigens für den Baumaufenthalt erworbene Körpereigentümlichkeiten besitzen. Unter diesen nenne ich nur die Erlangung grosser Sichelkrallen, die als Haken beim Klettern dienen, die Ausbildung von Wundernetzen an den Arm- und Schenkeladern, um bei den wunderbaren Stellungen der Gliedmassen dieser Tiere während des Kletterns eine Zerrung und Zerreissung der Gefässe zu verhüten, usw.

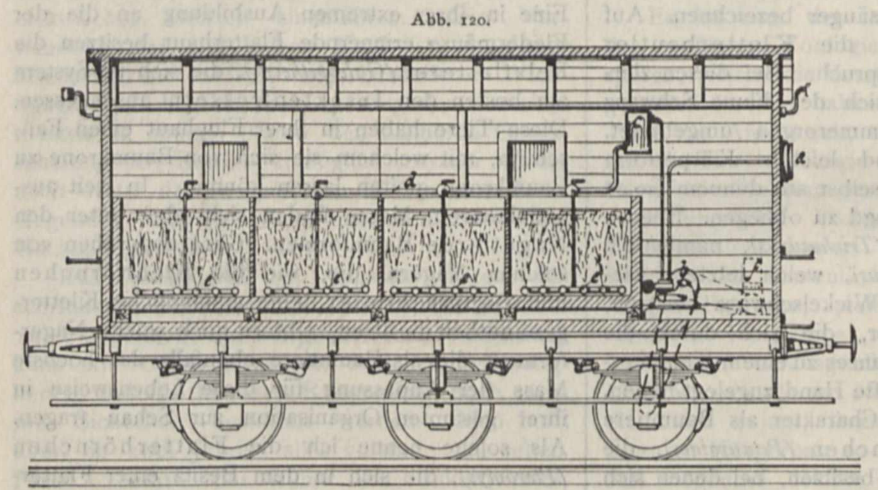
Verlassen wir die Zahnarmen und durchwandern wir das System der Säuger, um nach Baumformen zu suchen, so müssen wir zahlreiche Gruppen unberücksichtigt lassen, da sich bei ihnen keine solche finden.

Erst bei den Raubtieren treffen wir wieder typische Baumformen an. Hier sind es in erster Linie die tiefstehenden Raubtiere, wie Waschbären, Nasenbären, Panda u. a., die ein Baumleben führen. In noch weit höherem Masse sind die Palmenroller *(Paradoxurus)* dieser Lebensweise angepasst, indem sich bei ihnen ein typischer Rollschwanz befindet. Auch der Wickelbär *(Cercoleptes)* besitzt einen solchen. Selbst das Geschlecht der echten Bären sendet mehrere Arten in das Laubdach hinauf, so sind Lippen- und Malayenbär vortreffliche Kletterer, deren Organisation sich im Vergleich zu der der anderen Bärenarten ausserordentlich für den Baumaufenthalt umgewandelt hat. Eine grössere Anzahl von Raubtieren lebt ebenfalls auf Bäumen. Ich will aber von diesen Formen hier absehen, da sie, wie die Marder, Luchse, Leoparden etc., mehr eine zeitweilig bäumende, als eine ausgesprochen baumbewohnende Lebensweise führen. Wenigstens hat sich ihr Körper, wenn er auch auf diese Gewohnheit hin besondere Eigenschaften angenommen hat, nicht in dem Masse umgebildet, wie wir dies bei vielen niedrigstehenden typischen Baumsäugern gesehen haben.

Bei den Fledermäusen wiederholen sich ähnliche Organisationsverhältnisse, wie diese bei einer Reihe von mit Flatterhäuten versehenen Säugerformen nachzuweisen waren. Bei ihnen sind diese Charaktere aber auf die Spitze getrieben, indem der Fallschirm sich zur Flatterhaut erweitert hat, die Gliedmassen sich teils als Stützen für diese, teils als Klammerhaken umgestalteten.

Am Ende des Systems, bei den Affen angelangt, zeigen sich hier bei einer grossen Anzahl Arten die verschiedensten Stadien in der Ausbildung von typischen Baumtieren. Schon unter den Halbaffen findet sich die verschiedenartigste Ausbildung als Klettertiere, nicht minder bei den neuweltlichen Affen, bei denen sich, wie z. B. bei den Kapuziner- und Brüllaffen, typische Greifschwänze finden. Unter den altweltlichen Affen, bis zu den Menschenaffen hinauf, finden sich hervorragende Kletterer, bei denen aber der Schwanz seine Rolle als fünftes Werkzeug gänzlich verliert, dafür aber die Gliedmassen die Kletterleistung in hervorragendem Masse übernehmen.

Abb. 120.



Eisenbahntransportwagen für lebende Fische mit Pressluftstab-Einrichtung der Firma Gebr. Jacob, Berlin und Stettin.

Aus meiner gesamten Darstellung geht hervor, dass die extremsten Baumformen bei den im System am tiefsten stehenden Formen der einzelnen Säugergruppen zu finden sind. Es ist dabei anzunehmen, dass diese sich vor langen Zeitepochen von ihren einen höheren Entwickelungsweg einschlagenden Genossen getrennt haben und sich zu Baumtieren spezialisierten. Sie nahmen eine extreme, von ihren Verwandten abweichende Organisation an, derzufolge sie vom Strom einer höheren Entwickelung abgeschnitten wurden. Aus diesem Grunde vereinigen diese Geschöpfe in sich uralte, von ihren Stammesvätern ererbte Züge mit solchen, die sie sich in Hinblick auf ihre eigenartige Lebensweise erworben haben. [10190]

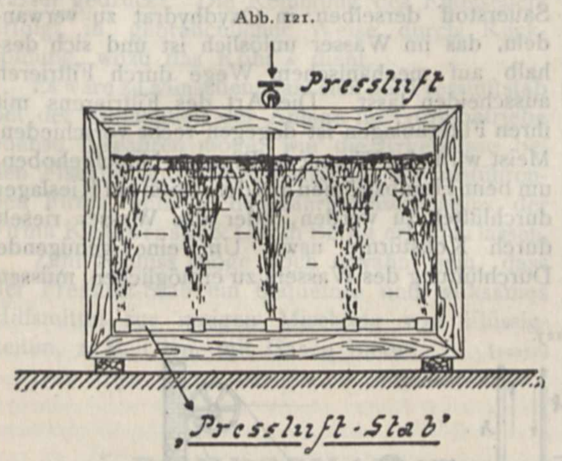
Der Pressluftstab.

Mit vier Abbildungen.

Unter dem obigen etwas merkwürdig klingenden Namen wird von der „Pressluft-Stabzuführungs-Gesellschaft m. b. H.“ in Berlin eine Erfindung auf den Markt gebracht, welche die Lebenderhaltung von Fischen während der

Versendung und in ruhenden Behältern, sowie die Enteisenung von Trinkwasser und zu gewerblichen Zwecken dienenden Wassers und

Abb. 121.



System und Anordnung der Pressluftstäbe.

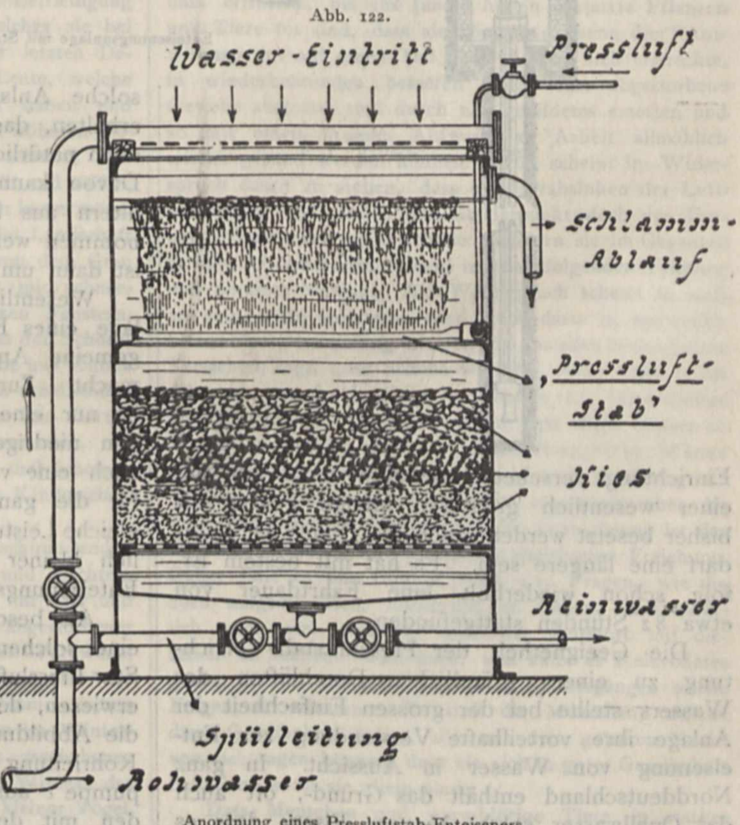
schliesslich auch das Einführen und innige Mischen von Gasen mit Flüssigkeiten aller Art bezweckt. Die Vorrichtung hat ihren Namen von dem der Pressluft als Behälter dienenden stabförmigen Körper erhalten, aus dem die Pressluft in die Flüssigkeit, in welcher sie zur Wirkung kommen soll, ausströmt. Die Beschaffenheit dieses Stabes ist einstweilen noch ein Geheimnis der Gesellschaft. In diesen an eine Rohrleitung angeschlossenen Stab fördert eine Pumpe die Luft oder das Gas in einem beliebig einstellbaren Grade der Verdichtung, sodass die Luft oder das Gas unter einem dem jeweiligen Zweck entsprechenden Druck ausströmt und die Flüssigkeit von unten nach oben zu dessen Oberfläche durcheilt. Damit eine vollkommene Durchlüftung der Flüssigkeit erreicht wird, müssen die Pressluftstäbe auf dem Grunde der Flüssigkeit liegen und die Luft muss in den Stäben unter einem Druck stehen, der grösser ist, als der Druck der Flüssigkeit über ihnen. Da derselbe erst bei 10 m Wasserhöhe eine Atmosphäre beträgt, so geht daraus hervor, dass es sich in der Praxis meist nur um einen ganz geringen Verdichtungsdruck handelt.

Die Anregung zu der Erfindung gab die Fischgrosshandlung der Gebr. Jacob in Berlin und Stettin, der es darum zu tun war, Fische während längerer Eisenbahnfahrten oder in ruhenden Behältern auf längere Zeit lebend zu erhalten. Das bisher gebräuchliche, diesem Zweck dienende Verfahren besteht darin, dass man frisches Wasser in einem unter angemessenem Leitungsdruck stehenden Strahl in den Behälter eintreten lässt. Durch den Wasserstrahl wird zwar Luft mitgerissen, aber es liegt auf der Hand, dass eine Durchlüftung des Wassers auf diese Weise in um so geringerem Masse stattfindet, je grösser die Wassermenge des Behälters ist.

Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass es für die Erhaltung der Fische weniger auf eine Erneuerung des Wassers, als auf eine dauernde gründliche Durchlüftung desselben ankommt. Sie ist um so notwendiger, je grösser die Menge der Fische im Verhältnis zu der des Wassers ist, in dem sie leben sollen.

Aus diesen Erwägungen ist die Einrichtung für den Eisenbahnversand von lebenden Fischen hervorgegangen, welche die Abbildung 120 veranschaulicht. Durch den Filter *a* wird von der Luftpumpe *b* Luft angesaugt und in den Windkessel *c* gedrückt, aus dem sie durch die Verteilungsrohre *d* und die anschliessenden Zweigleitungen den Pressluftstäben auf dem Boden

Abb. 122.



Anordnung eines Pressluftstab-Enteiseners.

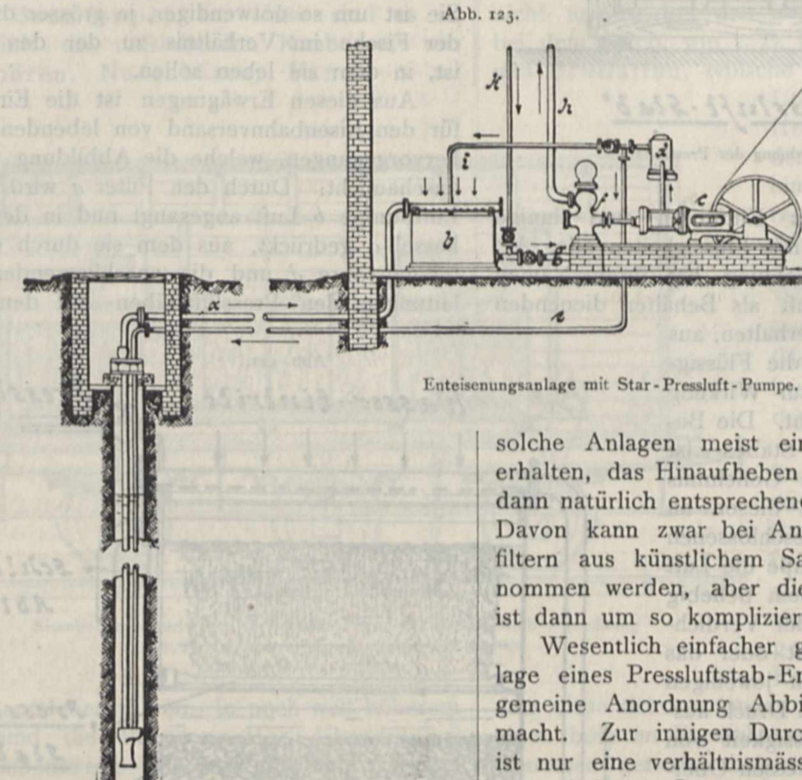
des Fischbehälters zugeführt wird. Aus diesen Stäben strömt die Frischluft in feinster Verteilung in das Wasser und steigt zu dessen

Oberfläche hinauf (Abb. 121). Man hat es in der Hand, durch Hähne, welche in die Rohrleitung eingeschaltet sind, die Luftzufuhr zu den einzelnen Behältern nach Belieben zu regeln.

Die Luftpumpe kann durch Riemenantrieb von der Wagenachse oder von einem kleinen Motor *f* betätigt werden. Die erstere Betriebsweise ist zwar billiger, aber von der Bewegung des Wagens abhängig. Um daher bei länger dauernden Aufenthalten den Betrieb nicht auszusetzen, wird ein Motor nicht entbehrlich sein, der für stehende Behälter allein in Frage kommen kann. Nach den bisherigen Erfahrungen der genannten Fischhandlung können die mit Pressluftstab-Einrichtung versehenen Behälter nicht nur mit einer wesentlich grösseren Menge Fische als bisher besetzt werden, auch die Dauer der Fahrt darf eine längere sein. Es hat mit bestem Erfolg schon wiederholt eine Fahrtdauer von etwa 82 Stunden stattgefunden.

Die Geeignetheit der Pressluftstab-Vorrichtung zu einem gründlichen Durchlüften des Wassers stellte bei der grossen Einfachheit der Anlage ihre vorteilhafte Verwendung zur Enteisenung von Wasser in Aussicht. In ganz Norddeutschland enthält das Grund-, oft auch das Quellwasser solche Mengen Eisen, dass es zu seiner Brauchbarkeit für städtische Wasserversorgungen, wie für manche technischen Betriebe, z. B. Färbereien, Waschanstalten, Brauereien usw., vorher einer Beseitigung des in ihm aufgelösten Eisens bedarf. Das hierzu gebräuchliche Verfahren besteht in der Regel darin, das in Form von Oxydulsalzen im Wasser gelöste Eisen mittels Zuführung von Luft durch den Sauerstoff derselben in Oxydhydrat zu verwandeln, das im Wasser unlöslich ist und sich deshalb auf mechanischem Wege durch Filtrieren ausscheiden lässt. Die Art des Filtrierens mit ihren Filteranlagen ist dagegen recht verschieden. Meist wird das Wasser in Brausen hinaufgehoben, um beim Herabströmen aus denselben auf Kieslager durchlüftet zu werden, oder das Wasser rieselt durch Kokstürme usw. Um eine genügende Durchlüftung des Wassers zu ermöglichen, müssen solche Anlagen meist eine bedeutende Höhe erhalten, das Hinaufheben des Wassers erfordert dann natürlich entsprechend kräftige Pumpwerke. Davon kann zwar bei Anwendung von Plattenfiltern aus künstlichem Sandstein Abstand genommen werden, aber diese Einrichtung selbst ist dann um so komplizierter.

Abb. 123.



Enteisenungsanlage mit Star-Pressluft-Pumpe.

Wesentlich einfacher gestaltet sich die Anlage eines Pressluftstab-Enteiseners, dessen allgemeine Anordnung Abbildung 122 ersichtlich macht. Zur innigen Durchlüftung des Wassers ist nur eine verhältnismässig geringe Luftmenge von niedriger Spannung erforderlich, weshalb auch eine verhältnismässig geringe Betriebskraft für die ganze Anlage ausreicht, die für eine gleiche Leistung gebrauchsfertigen Wassers wesentlich kleiner zu sein braucht, als bei anderen Enteisenungsanlagen.

Als besonders zweckmässig für den Betrieb einer solchen Enteisenungsanlage hat sich auch die Star-Pressluft-Pumpe von Ingenieur A. Serényi erwiesen, deren Verbindung mit der Enteisenung die Abbildung 123 veranschaulicht. Durch die Rohrleitung *a* gelangt das von der Pressluftpumpe *c* aus dem Brunnen gehobene Wasser in den mit dem Pressluftstab ausgerüsteten Enteisener *b*, dessen Pressluftstab aus dem von der Luftpumpe gespeisten Windkessel *d* durch die Rohrleitung *i* mit verdichteter Luft versorgt wird. Das enteisente Wasser wird mittels der

Rohrleitung g durch die Druckpumpe f aus dem Enteisener entnommen und durch die Rohrleitung h in den Hochbehälter für Gebrauchswasser gedrückt. Die Reinigung des Enteiseners erfolgt in gebräuchlicher Weise durch Rückspülung, wozu das Rohr k dient.

Es wäre zu wünschen, dass sich der Pressluftstab bei der Einfachheit der Anlage im Grossbetriebe ebenso bewähren möge, wie die Ergebnisse bei den Fischtransport-Spezialwaggons der ausführenden Firma und in den Marmorfischbassins der Firma Kempinski & Co. in Berlin erhoffen lassen.

Zum Schluss möge noch erwähnt sein, dass der Pressluft-Stab ein bequemes und wirksames Hilfsmittel zur innigen Mischung von Flüssigkeiten, z. B. Ölen, mit Gasen bietet. [10252]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zum ersten Male wieder seit einer ganzen Reihe von Jahren haben wir „Weisse Weihnachten“, und Jung und Alt freut sich von ganzem Herzen darüber. Die Jugend, welche Schlittschuhlaufen und Schneeballwerfen in den Weihnachtsferien für ihr gutes Recht hält, das sie sich nicht verkürzen lassen will, führt auf die Befriedigung dieser Bedürfnisse das Behagen zurück, welches sie bei einer solchen normalen Beschaffenheit der letzten Dezembertage empfindet. Aber auch ältere Leute, welche die Schlittschuhe für immer abgeschnallt haben und dieses und jenes kennen, was für sie einen höheren Genuss bedeutet, als mit Schnee beworfen zu werden, entziehen sich dem Zauber klarer Wintertage nicht und hoffen, dass das Tauwetter recht lange auf sich warten lassen möge.

Weiss, so weit das Auge reicht, liegt die Landschaft vor uns. So zart umrissen, dass sie sich von dem Grau des winterlichen Himmels kaum abheben, mit schneebeladenen Dächern und schwarzen, glanzlosen Fenstern, ragen Häuser und Hütten in die Luft. Aus den Schornsteinen kräuselt grauer Rauch empor und gibt uns Kunde davon, dass das Leben in den ausgestorben scheinenden Wohnstätten der Menschen fortdauert. In den Gärten stehen dummdreist dreinschauende Schneemänner, sie zwinkern mit den schwarzen Kohlenaugen und scheinen zu lachen in der Erinnerung an die lustige Kinderschar, der sie ihre Existenz verdanken.

Im Walde liegen schwere Lasten schimmernden Schnees auf den Zweigen der Föhren und Fichten. Schnee liegt auch unter den Bäumen, und nur hier und dort bringen die herausragenden Halme abgestorbener Gräser oder das ziegelrote Gestrüpp toter Farnwedel Zeichnung in die eintönige weisse Fläche. Menschliche Fusstritte, die auf dem weichen Moos des sommerlichen Waldes verhallen und verschwinden, bleiben im Winterwald wochenlang erhalten als Kunde eines geschehenen Ereignisses. Da sind auch die Spuren des Wildes, das nach Nahrung scharrte, und zahllose Tritte kleiner Vögel, die mutig in der verarmenden Heimat blieben, als ihre fluggewandteren Verwandten fortzogen in den warmen Süden. Arme kleine Tiere! Zwitschernd und zutraulich kommen sie herbeigeflattert, wenn wir die mitgebrachten Brotkrumen für sie ausstreuen, sie plustern sich auf, um der Kälte besser Trotz zu bieten, und doch sind sie so munter und beweglich, als wollten auch sie uns sagen, dass ihnen Frost und Schnee immer noch lieber sind, als Regen und Tauwetter.

Wie unser eigenes Gefühl, so scheint die ganze belebte Natur uns sagen zu wollen, dass ein normaler Winter mit Frost und Schnee von den wohltuendsten Wirkungen und unvergleichlich viel besser ist, als die sogenannten milden Winter, die wir in den letzten Jahren nur allzu häufig gehabt haben. Es liegt etwas wie eine Verheissung kommender guter Zeiten in einem richtigen Winter, eine Verheissung, die auch zum Ausdruck kommt in der bekannten alten Bauernregel, dass ein guter Sommer nur auf einen strengen Winter folgen könne.

Bauernregeln sind nicht unfehlbar, aber sie bilden in vielen Fällen den Ausdruck eines bei vielen an den steten Umgang mit der Natur gewöhnten Menschen gleichmässig auftretenden Empfindens. Es lohnt sich wohl, für den hier herausgegriffenen Fall des Behagens an scharfem, frostigem Winterwetter die unbewusst empfundenen Gründe solchen Behagens herauszuschälen.

Das Wohlbefinden aller Lebewesen gründet sich auf das Bewusstsein, dass ihre Existenzbedingungen gegeben und erfüllt sind. Die letzten, einfachsten, aber auch wichtigsten Existenzbedingungen aller lebenden Organismen sind die Bedingungen für das Fortbestehen und Gedeihen der einzelnen Zellen, aus welchen sie sich aufbauen. Nun ist aber der Frost, das Gefrieren des flüssigen Inhaltes der Zellen zu starrem Eise, gleichbedeutend mit dem Tode der Zellen. Jedermann weiss, dass erfrorene, bis ins Innere hinein erstarrte Pflanzen und Tiere tot sind, dass sie höchstens, wenn die Frostwirkung nur auf einen Teil ihres Leibes sich erstreckte, in wiederkehrenden besseren Zeiten das abgestorbene Gewebe abstossen und durch neu gebildetes ersetzen und so mit einem grossen Aufwand an Arbeit allmählich wieder gesund werden können. Das scheint im Widerspruch damit zu stehen, dass ein Herabsinken der Lufttemperatur weit unter den Gefrierpunkt doch der Tier- und Pflanzenwelt nicht schadet, sondern sie im Gegenteil zu desto fröhlicherem Leben im nachfolgenden Frühling und Sommer befähigt. Ein Widerspruch scheint es auch zu sein, wenn jedermann (und noch dazu in unzweifelhafter Übereinstimmung mit den von uns allen beobachteten Tatsachen) sagt, „der Schnee wärme“. Wie kann etwas wärmen, was durch Kälte entstanden ist, feinverteiltes Eis, welches das stete Streben in sich trägt, wieder zu Wasser zu werden und die dazu erforderliche Wärme allen Dingen zu entreissen, mit denen es in Berührung ist?

Naturbeobachtung ist uns allen angeboren, aber die Ableitung logischer Schlüsse aus der Beobachtung ist das Produkt einer auf die Forschung gerichteten Erziehung. Daher fällt es uns zumeist nicht ein, Fragen, wie die eben aufgeworfenen, überhaupt zu stellen, und natürlich noch viel weniger, nach der Antwort auf dieselben zu suchen. Und doch, was kann es Reizvolleres geben, als bei ein- oder zweisamen Spaziergängen solche Fragen zu erörtern? Es sind die Menschen, welche diese Gewohnheit haben, die mit dem grössten Recht von sich sagen können, dass sie sich in guter Gesellschaft befinden, wenn sie allein sind.

Dass Menschen und warmblütige Tiere in starker Kälte existieren und sich wohl fühlen können, scheint uns ganz natürlich. Sie erzeugen eben in sich selbst die Wärme, die sie am Leben erhält, und treffen ausserdem noch allerlei auf das Zusammenhalten der erzeugten Wärme abzielende Massregeln. Wir Menschen hüllen uns in warme Kleider, die Säugetiere sind schon von

der Natur mit einem Pelz versehen, der vor Beginn des Winters vorsorglich dichter gemacht wird, als er im Sommer war. Auch das Winterkleid der meisten Vögel ist dichter und flaumiger, als ihre Sommertracht, und ihre Fähigkeit, sich aufzuplustern, gestattet ihnen, mehr Luft als gewöhnlich in ihr Gefieder einzuschliessen und so dasselbe wärmer zu machen. Denn bei allen Wärmeschutzmitteln ist die in den Poren des Materials eingeschlossene stagnierende Luftschicht das eigentlich Wirksame. Wie freilich ein Spatz oder gar ein Zaunkönig es selbst bei allem Gepluster anfängt, in seinem kleinen Körper eine konstante und die der Umgebung mitunter um 30 bis 40° übersteigende Temperatur aufrecht zu erhalten, ist mir immer ein Rätsel gewesen. Jedenfalls ist die Tatsache, dass diese kleinen Geschöpfe etwas derartiges fertig bringen, eines jener grossen Wunder der Natur, die uns nur deshalb nicht mehr wunderbar erscheinen, weil wir sie täglich vor unseren Augen sich ereignen sehen.

Wie steht es nun mit den kaltblütigen Geschöpfen, mit den Kröten, Eidechsen, Blindschleichen und Insekten, von denen die rein systematischen Lehrbücher der Naturgeschichte so sinnreich sagen, sie hätten eine „von der Umgebung nicht abweichende“ Körpertemperatur. Es ist ja richtig, dass diese Tiere sich in allerlei Schlupfwinkel zu verkriechen und in ihnen den Winter zu verschlafen pflegen. Aber diese Schlupfwinkel sind nicht geheizt, auch in ihnen sinkt im Winter die Temperatur unter 0°, und man sollte daher meinen, dass diese Tiere trotz allen Verkriechens schliesslich doch erfrieren müssten, was aber nur bei ganz ungewöhnlicher Winterkälte tatsächlich geschieht. Übrigens sind derartige Tiere in der Auswahl ihrer Verstecke wunderbar klug und vorsichtig, ja sie beweisen durch ihr Verhalten, dass sie ganz genau die Vorzüge eines geheizten Winterquartiers zu würdigen wissen. Die Umgebung von warmen Quellen, Dampfleitungen, Rauchkanälen und Schornsteinen wimmelt im Winter von solchen kleinen Gästen, und wer in der kalten Jahreszeit seinen Dachboden visitiert, findet daselbst eine reiche Auswahl von Füchsen, Pfauenaugen, Trauermänteln und Zitronenfaltern, die hier den ersten sonnigen Tagen des März oder April entgegen harren. Noch „unverfrorener“ (in mehr als einer Hinsicht) sind, wie ich sie zu nennen pflege, meine „kleinen Haustiere“, die Marienkäferchen, welche im Herbst scharenweise ihren Einzug in mein Studierzimmer halten und um meine Gastfreundschaft bitten, die ihnen gerne gewährt wird. Es sind bescheidene Gäste, die den Tag über still in einem Winkel sitzen und gegen Abend ihre Spaziergänge und Entdeckungsreisen unternehmen. Sie besuchen mich auf meinem Schreibtisch und machen fröhliche Turnübungen an den frischen Blumen, die sie dort fast immer vorfinden. Im Laufe des Winters lernen wir uns gegenseitig ganz genau kennen. Da ist das grosse, dicke rote mit den vielen schwarzen Punkten, eine ganze Anzahl kleiner mit je nur zwei Punkten, zwei schwarze mit gelben Punkten und ein reizendes kleines, welches aussieht wie ein Miniatur-Schachbrett und das die anderen wie ein kleines Nesthäkchen zu lieben und zu verhätscheln scheinen. Wenn der Frühling kommt, werden wir von einander Abschied nehmen, und meine kleinen Gäste werden hinausfliegen in den Garten und mir ihren Dank für Winterquartier und gute Behandlung dadurch abstatten, dass sie die hässlichen Blattläuse auf meinen Rosen bekämpfen.

Doch kehren wir zurück zu den Lurchen und Insekten, welche nicht so glücklich waren, in den Wohnungen der Menschen Unterschlupf zu finden.

Die „kaltblütigen“ Tiere sind in Wirklichkeit nicht kaltblütig, die chemischen Prozesse der Verarbeitung ihrer Nahrung spielen sich in ihrem Körper nicht anders ab, als irgend wo sonst, sie sind von einer „Wärmetönung“ begleitet, und diese dient dazu, selbst bei starkem Frost die Temperatur dieser Geschöpfe über dem Gefrierpunkt zu erhalten. Nicht deshalb verkriechen sich diese Tiere, weil sie der Kälte entgehen wollen (obschon ihnen auch das, wie das Beispiel von den Marienkäferchen beweist, sehr willkommen ist), sondern deshalb, weil es ihnen im Winter an Nahrung fehlt und sie daher, auf die Verbrennung der in ihrem Körper als Vorrat aufgespeicherten Fette angewiesen, mit diesem Vorrat haushalten und allen durch Herumlaufen und sonstige Lebensäusserungen bedingten Energieaufwand vermeiden müssen.

Den Pflanzen pflegt man noch viel weniger irgend welche selbständige Wärmeerzeugung zuzutrauen, als selbst den kaltblütigsten Tieren. Und doch verhält es sich mit ihnen ganz ebenso, nur dass sie es in der Ausbildung eines klugen Sparsystems noch viel weiter gebracht haben. Auch in ihrem Leibe ruht die chemische Arbeit selbst im tiefsten Winter nicht. Auch sie verzehren ganz allmählich die Vorräte an Stärkemehl, Zucker und Fett, welche sie einst mit Hilfe des Sonnenlichtes sich zubereitet haben. Die Sonnenenergie, die dabei latent geworden ist, wird langsam wieder frei gemacht und zur Heizung des frierenden Leibes verwendet. Selbst Samen, das Prototyp des ruhenden Zustandes der Pflanze, atmen fortwährend und verlieren an Gewicht, indem sie Kohlendioxyd und Wasserdampf als Verbrennungsprodukte eines Teiles der aufgespeicherten Vorratsstoffe abgeben. Wer sich seinen Kartoffelvorrat für den ganzen Winter einlegt, der weiss, wie eine sehr mehlige, stärkemehlreiche Kartoffel im Laufe des Winters sich verändert, ihren mehligen Charakter verliert und im April oder Mai, wenn sie ihre Stärke fast ganz verbraucht hat, einen fast kleisterigen Geschmack annimmt.

Wenn jemand darüber im Zweifel sein sollte, ob Pflanzen bei starkem Frost sich selbst warm und ihren Zellinhalt über dem Gefrierpunkt zu erhalten verstehen, so mag er sich selbst davon überzeugen, indem er bei starker Kälte hinausgeht ins Freie und die Zweige von Bäumen untersucht, ob sie hart und steif und brüchig sind, wie sie es sein müssten, wenn ihr Inneres gefroren wäre. Er wird zu seinem Erstaunen finden, dass sie selbst bei acht und zehn Grad Kälte fast noch eben so elastisch sind wie im Sommer. Diese Tatsache, welche merkwürdig selten hervorgehoben wird, bildet auch die alleinige Erklärung dafür, dass die Zweige der Bäume bei starkem Frost unter der Last des auf ihnen liegenden Schnees nicht brechen, sondern sich nur senken, und bei Wind genau wie im Sommer hin- und herschwanken. Wirklich gefrorene Äste, mit zu Eis erstarrtem Zellinhalt, müssten unelastisch und zerbrechlich sein, wie Eiszapfen.

Nicht unerwähnt muss noch bleiben, dass auch die Pflanzen Massregeln treffen, um die Bekämpfung des Frostes mit dem geringsten Aufwand an Mitteln ins Werk zu setzen. Die wichtigste dieser Massregeln ist die im Herbst bei Beginn der Ruheperiode eintretende Entwässerung der meisten und namentlich aller oberirdischen Gewebe. Es ist nicht gleichgültig, ob die festen Bestandteile des Zellsaftes in wenig oder in viel Wasser gelöst sind. Je geringer die zur Lösung dienende Wassermenge, je konzentrierter der Zellsaft ist, desto niedriger wird sein Gefrierpunkt liegen, mit desto geringerem Aufwand an veratmetem Brennstoff wird der Zellsaft flüssig

erhalten werden können, worauf allein es ja für die Erhaltung des Lebens ankommt.

Weshalb ist nun wirkliches Frostwetter für alle überwinternden Lebewesen vorteilhafter, als ein sogenannter milder Winter, bei welchem die Temperatur auf bloss + 1—2° sinkt und bald ein kalter Regen, bald wieder ein schon während des Fallens schmelzender Schnee herniedertropft? Die Antwort auf diese Frage liegt in den vorstehenden Ableitungen. Aus ihnen ergibt es sich, dass der Frostschutz überwinternder Tiere und Pflanzen mit Hilfe einer kontinuierlichen, aber höchst sparsamen Heizung in Szene gesetzt wird. Im Gegensatz zu den Warmblütern, welche durch geeignete Massregeln das Temperaturoptimum ihres Körpers konstant erhalten und demnach je nach der umgebenden Temperatur verschieden stark heizen müssen, indem sie ihre Nahrungsaufnahme, ihre Atmung und den Wärmeschutz ihres Körpers entsprechend regulieren, erzeugen die niederen Tiere, und namentlich die Pflanzen, ziemlich konstant bleibende Wärmemengen, eine bestimmte Zahl von Kalorien pro Zeiteinheit, mit denen sie sehen müssen, wie sie auskommen. Wenn nun namentlich die Pflanzen bei feuchtkaltem Wetter fortwährend von flüssigem Wasser berieselt werden, so verlieren sie sehr viel mehr Wärme, eine sehr viel grössere Zahl von Kalorien pro Zeiteinheit, als bei trockenem, wenn auch erheblich kälterem Wetter, wobei der Verlust der erzeugten Wärme nur durch Strahlung und Ableitung in die wenig aufnahmefähige Luft stattfindet.

Dass die trockene Luft eines sehr frostigen Wintertages den Körpern, welche sie bespült, weniger Wärme entzieht, als die nasskalte Luft jener verhassten Zeiten, in denen das Quecksilber unseres Fensterthermometers nie recht weiss, ob es über oder unter 0° stehen soll, das weiss jeder von uns aus eigener Erfahrung. Und wenn schon wir dies fühlen, die wir wahre Krösusse an Körperwärme sind, wie viel mehr müssen es die armen Leute auf diesem Gebiete empfinden, die Pflanzen und kaltblütigen Tiere, die jede Kalorie dreimal umdrehen, ehe sie sie ausgeben!

Wie viel liesse sich über alles dieses noch sagen! Wir haben es hier zu tun mit einem Kapitel der Physiologie, welches noch wenig oder gar nicht erforscht ist. Ich aber, der ich kein Buch, sondern nur eine Rundschau schreiben wollte, habe mich unvorsichtigerweise in dieses grosse und unerforschte Gebiet hineingewagt! Will jemand es mir verdenken, wenn ich seinen Reichtum nicht erschöpft, sondern auf meinem winterlichen Spaziergang nur ein paar frierende Pflanzen und Tierchen gesammelt habe? OTTO N. WITT. [10346]

* * *

Torpedobootzerstörer mit Ölfeuerung. Die englische Marine hat eine Division von fünf Torpedobootzerstörern mit Ölfeuerung bei der Werft von John J. Thornycroft & Co. in Chiswick in Auftrag gegeben, die sich zurzeit im Bau befinden, und von denen der erste, *Gadfly*, Ende September seine Probefahrt unternommen hat. Das Schiff ist 51 m lang, 5,2 m breit und hat rund 2 m Tiefgang. Als Antriebmaschinen sind Parsons-Turbinen verwendet, die auf drei Schraubenwellen in der Weise verteilt sind, dass auf die Mittelwelle die Hälfte der Gesamtleistung entfällt, während jede der beiden Seitenwellen ein Viertel der Gesamtleistung erhält. Die Rückwärtsturbine sitzt ebenfalls auf der Mittelwelle, desgleichen eine Marschturbine, die bei langsamer Fahrt vorgeschaltet wird. Die Geschwindigkeit bei der Probefahrt betrug 27,34 Knoten, die Rückwärtsgeschwindigkeit 12 Knoten. Die Ölbehälter fassen 40 Tonnen, das reicht für 14 bis 15 Stunden forcierter Fahrt, denn bei der Probefahrt wurden während achtstündiger Fahrt 22,6 Tonnen Öl verbraucht. Besonders beachtenswert war die geringe Rauchentwickelung während der Fahrt, die selbst bei der forcierten Fahrt kaum zu bemerken war, ein ausserordentlicher Vorteil bei der Verwendung des Schiffes im Kriegsfalle. [10339]

* * *

Das Ende des Mammuts. Entgegen der früheren Annahme, dass das Mammut nicht mehr Zeitgenosse des Menschen gewesen sei, steht heute aus zahlreichen vorgeschichtlichen Funden fest, dass das Mammut auch in Europa Jagdtier gewesen ist. In der als Solutré bezeichneten paläolithischen Zeit trat das Mammut in Mitteleuropa stark hervor, seltsam von Aussehen mit seinem zwei Fuss langen Haarkleide und den mächtigen Stosszähnen, doch nicht viel grösser als der heutige indische Elefant. In der jüngeren paläolithischen Zeit, der Madelainezeit, d. h. gegen Schluss der Eiszeit, wurde das Mammut noch eifrig gejagt, infolgedessen war es bereits seltener geworden. Überreste von Mammutmahlzeiten und teilweise vorzügliche Darstellungen des Tieres auf Mammutelfenbeinstücken und in Höhlenwänden bekunden das Interesse des vorgeschichtlichen Menschen an dem Riesen. Da das Mammut eine kostbare Jagdbeute war, werden ihm die besser bewaffneten nacheiszeitlichen Menschen schonungslos nachgestellt haben und das Tier zuerst aus Mitteleuropa nach Russland und von da nach dem nördlichen Asien verdrängt haben, wo die letzten Exemplare untergegangen sind, und zwar ist das Mammut weder der zunehmenden Wärme noch der übergrossen Kälte zum Opfer gefallen; denn gegen die Kälte war es vorzüglich geschützt. Zweifelsohne war es hauptsächlich der Mensch, der durch seine rastlose Verfolgung dieses Riesentier zum Aussterben gebracht hat. Wie Professor Salensky in Petersburg berichtet, konnte bei dem jüngsten Mammutfunde im sibirischen Distrikte Kolymsk durch eingehende Untersuchung der im Magen, auf der Zunge und zwischen den Zähnen des Mammuts aufgefundenen reichlichen und wohlerhaltenen Futtermengen festgestellt werden, dass sich das Tier fast ausschliesslich von Gräsern ernährte, während man auf Grund früherer Untersuchungen bisher angenommen hatte, dass seine Nahrung vorzugsweise aus Nadeln und Zweigspitzen von Nadelhölzern bestanden habe. Unter den vorgefundenen Nahrungsresten konnten einige Gras- und *Carex*-Arten noch sicher bestimmt werden, daneben auch einige höhere Blütenpflanzen, so der Quendel (*Thymus Serpyllum*), ein auf Heiden und trockenen Wiesen in der ganzen nördlichen Zone verbreiteter Lippenblütler, der im Himalaya bis zu 5000 m aufsteigt, ferner der Alpenmohn (*Papaver alpinum*) und der scharfe Hahnenfuss (*Ranunculus acer*). Es sind das durchweg Pflanzen, die auch heute noch in Sibirien wachsen. tz. [10327]

* * *

Feuerfeste Gefässe aus Magnesia. Die als hoch feuerfest bekannte reine Magnesia konnte bisher nur in geringem Masse zu Laboratoriumsarbeiten bei sehr hohen Temperaturen Verwendung finden, da es nicht gelingen wollte, dem Material die Festigkeit zu geben, die zur

Herstellung grösserer Gegenstände, Gefässe, Rohre usw., erforderlich ist. Neuerdings ist es aber der Königlichen Porzellan-Manufaktur zu Berlin nach längeren Versuchen gelungen, auch grössere Gegenstände aus Magnesia haltbar herzustellen. U. a. sind Rohre von 7 cm Durchmesser bei 7,5 mm Wandstärke bis zu 80 cm Länge und Tiegel bis zu 50 cm Höhe von beliebigem Durchmesser mit verschiedener Wandstärke hergestellt worden. Bei der Erprobung haben sich die Gegenstände als äusserst haltbar erwiesen und haben auch weitere, sehr schätzenswerte Eigenschaften gezeigt. Die Magnesiagefässe, deren Aussehen dem des geglühten Porzellans ähnelt, springen selbst bei plötzlichem Erhitzen im Gebläse nicht und erleiden durch die Wärme keine Formänderung. Magnesiarohre zeigten sogar im elektrischen Ofen bei Temperaturen bis zu 1750° C. keine Schwindung und, was von besonderer Wichtigkeit ist, keine Spur von Elektrolyse. Die Königliche Porzellan-Manufaktur wird ihre Versuche mit Hilfe mehrerer technisch-wissenschaftlicher Institute fortsetzen, und man darf erwarten, dass der Technik für Arbeiten bei hohen Temperaturen bald ein neues, wertvolles Material zur Verfügung gestellt werden kann. O. B. [10094]

* * *

Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand. Durch Brefeld war nachgewiesen, dass zur Blütezeit des Getreides Flugbrandsporen, welche an den jungen Fruchtknoten gelangen, dort sofort keimen und eine Infektion (durch Brandpilze) verursachen, ohne jedoch äusserlich irgend eine Krankheitserscheinung des infizierten Fruchtknotens hervorzurufen, der vielmehr zur normalen Reife gelangt. Werden solche infizierten Körner aber angebaut, so entstehen brandige Pflanzen. Der Pilz muss also in irgend einer Form im Samen überwintern; dass die Infektion durch etwa dem reifen Samen anhängende Sporen geschehen sein könnte, ist durch die vor der Aussaat erfolgte Sterilisierung und die nachfolgende, gegen Ausseninfektion geschützte Behandlung ausgeschlossen. Nunmehr hat L. Hecke in Wien auch den Nachweis des Pilzes im Embryo ausgereifter Früchte der Gerste erbracht, die zur Blütezeit mit *Ustilago Hordei* infiziert worden war. Der Pilz fand sich in den angekeimten Samen schon in Form von Mycel vor, und zwar in grösserer Menge im Skutellum, bei manchen Körnern aber auch schon in der nächsten Nähe des Vegetationspunktes. Damit ist auch der anatomische Beweis für das Bestehen der Blüteninfektion durch Flugbrand erbracht. tz. [10331]

POST.

Amsterdam, 30. November 1906.

An die Redaktion des „Prometheus“
Berlin.

Beim Nachexperimentieren des interessanten Versuches zum Nachweis der Induktion durch die Vertikalkomponente der erdmagnetischen Kraft, worüber Herr Dr. Otto Steffens in Nr. 892 berichtete, stellte sich heraus, dass zum Nachweis ein so grosser Gegenstand wie ein Ofen nicht notwendig ist, sondern dass ein eisernes, 10 cm hohes Tintenfass am oberen und unteren Teile die Magnetnadel eines Taschenkompasses ganz in derselben Weise kräftig beeinflusste.

Auch verriet die Magnetnadel sofort einen Eisenkern bei einem bronzenen Objekt; fehlte ein solcher, so blieb sie ganz ruhig, sonst verhielt sie sich wie beim Ofen.

Hochachtungsvoll

[10310] J. R. Kinker.

* * *

München, 25. November 1906.

An den Herausgeber des „Prometheus“
Berlin.

Eine Notiz in Nr. 892, S. 128, des *Prometheus* erwähnt die bekannte Tatsache, dass ein vertikaler Eisenstab infolge der Einwirkung der erdmagnetischen Kraft (in nördlichen Breiten!) am unteren Ende einen Nordpol, am oberen Ende einen Südpol zeigt. Diese Erscheinung kann recht störend wirken, wenn man z. B. in der Nähe eines Fensters mit vertikaler eiserner Verschlussstange feinere magnetische Messungen ausführen wollte.

Hier möchte ich jedoch eine sehr nützliche Anwendung dieser Erscheinung erwähnen, die ich vor nun bald 30 Jahren im sächsischen Erzgebirge zu machen Gelegenheit hatte. Es war dort auf einer Erzgrube ein Bohrloch niedergebracht worden, um einem Stollenort, an welchem aus Mangel an guter Luft nicht mehr gearbeitet werden konnte, frische Wetter zuzuführen.

Als das Bohrloch die Tiefe der Stollensohle von etwa 60 m erreicht hatte, traf dasselbe mit dem Stollenorte nicht zusammen, da der Bohrer durch die in der Querrichtung steil einfallenden Gesteinsschichten aus der lotrechten Richtung seitlich stark abgelenkt worden war. Das Bohrgeräusch war im Stollen zwar deutlich vernehmbar, doch war es unmöglich, anzugeben, aus welcher Richtung der Schall der Bohrerschläge kam, sodass man nicht wusste, nach welcher Seite hin das Bohrloch abgelenkt war.

Das eiserne Bohrgestänge stand noch im Bohrloche und musste, wie eine nähere Überlegung sofort ergab, am unteren, in der Nähe des Stollens befindlichen Ende einen starken, durch den Erdmagnetismus induzierten Nordpol besitzen. Infolgedessen war zu erwarten, dass das Auffinden dieses Magnetpoles mit einem empfindlichen Markscheiderkompass gelingen werde, wenn die Nadel desselben durch ein unter dem Kompass angebrachtes Magnetstäbchen vom Einfluss des Erdmagnetismus so weit frei gemacht (astatisiert) war, dass sie sich nicht mehr in den magnetischen Meridian einstellte, sondern anderen magnetischen Einwirkungen frei folgen konnte.

Der Erfolg bestätigte die Richtigkeit dieser Überlegung vollkommen. An einer im Stollen ausgespannten Schnur von etwa 10 m Länge wurde mit dem in der angegebenen Weise vorbereiteten Hängekompass jener Punkt aufgesucht, an welchem sich die astatisierte Kompassnadel senkrecht zur Schnurrichtung einstellte. Der Südpol der Nadel zeigte nun unmittelbar die Richtung an, in welcher der induzierte Nordpol des Bohrgestänges aufzusuchen war. Ein an dieser Stelle quer zur Schnurrichtung geschlagenes Bohrloch traf sehr bald mit dem gesuchten Hauptbohrloch zusammen, aus dem sich Bohrschmand und Wasser unter hohem Druck entleerte.

[10311] Dr. M. Schmidt.